



FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	36470
Nom	Química Orgànica Biològica
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1110 - Grau de Química V2-2018	Facultat de Química	4	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1110 - Grau de Química V2-2018	17 - Química Orgànica Aplicada	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
RAMIREZ DE ARELLANO SANCHEZ, MARIA DEL CARMEN	325 - Química Orgànica

RESUM

L'assignatura *Química orgànica biològica* forma part de la matèria *Química orgànica aplicada*, de 22,5 crèdits del sistema europeu de transferència de crèdits (SETC) dins del mòdul *Química, indústria i societat*. Es tracta d'una assignatura de caràcter optatiu de sis crèdits SETC que s'imparteix en semestre vuitè de quart curs.

L'objectiu bàsic d'aquesta assignatura és aprofundir i ampliar els coneixements que s'han adquirit en les assignatures de química orgànica. El seu enfocament es dirigeix fonamentalment a l'estudi dels compostos que formen part de les biomolècules (carbohidrats, aminoàcids, nucleòtids i també fosfolípids), de les seues característiques i reactivitat, així com de la formació d'aquestes biomolècules. Una vegada hem aprofundit en això, hem d'estudiar les interaccions febles que presenten i que seran la clau dels mecanismes enzimàtics.



El coneixement d'aquests processos, que es produeixen en tots els organismes vius, és indispensable per a proporcionar a l'estudiant els recursos suficients per a la seua aplicació en el disseny de nous compostos bioactius.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Encara que l'assignatura té un nivell bàsic, és essencial que l'estudiant adquireisca una formació sòlida en la terminologia, la nomenclatura i les propietats estructurals dels grups funcionals i de les molècules orgàniques, és a dir, les bases de l'aprenentatge de les químiques orgàniques I, II i III. És també important que l'estudiant estiga familiaritzat i demostre soltesa amb l'estereoquímica. És fonamental tenir clars els conceptes fonamentals de la bioquímica.

COMPETÈNCIES

1110 - Grau de Química V2-2018

- Desenvolupar capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític.
- Demostrar capacitat inductiva i deductiva.
- Demostrar capacitat de gestió i direcció, esperit emprenedor, iniciativa, creativitat, organització, planificació, control, lideratge, presa de decisions i negociació.
- Resoldre problemes de forma efectiva.
- Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional.
- Comprometre's amb l'ètica, els valors d'igualtat i la responsabilitat social com a ciutadà i com professional.
- Adquirir una sensibilitat permanent per la qualitat i el medi ambient, el desenvolupament sostenible i la prevenció de riscos laborals.
- Demostrar que reconeix els elements químics i els seus compostos: obtenció, estructura, reactivitat, propietats i aplicacions.
- Relacionar les propietats macroscòpiques i propietats d'àtoms i molècules individuals, incloent-hi macromolècules (naturals i sintètiques), polímers, col·loides i altres materials.
- Demostrar que coneix l'estructura i la reactivitat de les classes principals de biomolècules i la química dels processos biològics principals.



- Avaluar, interpretar i sintetitzar les dades i la informació Química.
- Reconèixer i valorar els processos químics en la vida diària.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Expressar-se correctament, tant en forma oral com escrita, en qualsevol de les llengües oficials de la Comunitat Valenciana.
- Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

L'apartat anterior recull les competències contingudes en el document VERIFICA. En aquesta assignatura s'aborden part dels resultats d'aprenentatge de la matèria Química Orgànica Aplicada que permeten adquirir, tant coneixements específics de Química, com habilitats i competències cognitives i competències generals recomanades per l'EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) per al *Chemistry Eurobachelor® Label*. A la següent taula es relacionen els resultats d'aprenentatge adquirits en l'assignatura de Química Orgànica Biològica relacionats amb les competències del grau en Química.

CONEIXEMENTS ESPECÍFICS DE QUÍMICA	
El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:	
	Competències de l'assignatura Química Orgànica Biològica que contemplen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®
La cinètica del canvi químic, inclosa la catàlisi; la interpretació mecànica de les reaccions químiques.	Demostrar que coneix els principis de termodinàmica i cinètica i les seues aplicacions en química.(CE6).
L'estructura i reactivitat d'importants tipus de biomolècules i la química d'importants processos biològics.	Demostrar que coneix l'estructura i la reactivitat de les classes principals de biomolècules i la química dels processos biològics principals.(CE12).



	Relacionar la química amb altres disciplines.(CE26).
--	--

COMPETÈNCIES I HABILITATS COGNITIVES	
El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:	
	Competències de l'assignatura Química Orgànica Biològica que contemplen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®
Competències per a presentar i argumentar temes científics de forma oral i escrita a una audiència especialitzada.	Relacionar la química amb altres disciplines.(CE26). Elaborar informes, peritacions i projectes industrials i ambientals en l'àmbit químic.(CE27). Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees, problemes i solucions tant a un públic especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació.(CG6). Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.(CB4).

COMPETÈNCIES GENERALS	
El procés d'aprenentatge ha de permetre als titulats de grau demostrar:	
	Competències de l'assignatura Química Orgànica Biològica que contemplen els resultats d'aprenentatge EUROBACHELOR®
Competències de gestió de la informació, en relació a fonts primàries i secundàries, incloent recuperació d'informació a través de cerques on-	Demostrar habilitat per a transmetre informació, idees,



line.	problemes i solucions tant a un public especialitzat com no especialitzat i utilitzant si escau les tecnologies de la informació.(CG6). Posseir habilitats bàsiques en tecnologies de la informació i comunicació i gestionar adequadament la informació obtinguda(CT2).
Competències d'estudi necessàries per al desenvolupament professional. Aquestes inclouran l'habilitat de treballar de forma autònoma.	Demostrar capacitat de gestió i direcció, esperit emprenedor, iniciativa, creativitat, organització, planificació, control, lideratge, presa de decisions i negociació.(CG3). Demostrar capacitat de treball en equip incloent equips de caràcter interdisciplinari i en un context internacional.(CG5). Aprendre de forma autònoma.(CG8). Demostrar capacitat per a adaptar-se a situacions noves.(CG9). Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.(CB5).
Compromís ètic amb el Codi Europeu de conducta: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf	Adquirir una sensibilitat permanent per la qualitat i el medi ambient, el desenvolupament sostenible i la prevenció de riscos laborals.(CG10). Comprometre's amb l'ètica, els valors d'igualtat i la



responsabilitat social com a ciutadà i com professional.(CG7).

Que els estudiants tinguen la capacitat d'aplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.(CB3).

En relació amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) en aquesta assignatura s'espera que els/les estudiants/es han d'adquirir una sensibilitat especial per una gestió sostenible de l'aigua (ODS 6), de les matèries primeres i de les fonts d'energia (ODS 7) així com per un desenvolupament sostenible i compatible amb el medi ambient (ODS 11, 12, 13, 14 i 15). D

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Fonaments

Àmbit destudi. Productes naturals. Metabolisme primari i secundari. Introducció als mecanismes enzimàtics. Orbitals frontera i reactivitat. Enllaç d'hidrogen i transferència de protó. Química prebiòtica. Interaccions intermoleculars. Disseny modular de biooligòmers bàsics.

2. ADN

Desoxiribonucleòtids i ADN: aromaticitat, acidesa i basicitat, hidròlisi i modificacions químiques. Formes de ADN: aparellament de bases, tautomeria, apilament pi, procés reversible de plegament, autoassamblatge, ADN-ligases. Superestructura de ADN. Replicació de ADN. Síntesi química de ADN. Separació de ADN per electroforesi. ADN recombinant. Fotoquímica dels àcids nucleics. ADN com a diana en el disseny de fàrmacs i drogues citotòxiques.

3. ARN

Ribonucleòtids. Estructura d'ARN. Síntesi d'ARN. Control transcripcional. Processament de mARN en eucariotes. Degradació controlada d'ARN. Translació ribosòmica de mARN en proteïnes. Llibreries de proteïnes a partir d'oligonucleòtids.



4. Estructura de pèptids i proteïnes

Aminoàcids i pèptids. Síntesi de pèptids en fase sòlida. Estructura secundària de proteïnes. Ponts disulfur. Funció i estructura dels dominis en proteïnes. Nivells estructurals superiors de les proteïnes

5. Funció de les proteïnes

Interaccions receptor-ligand. Aspectes quantitatius de la funció enzimàtica. Aspectes mecànics de les enzims en la catàlisi de reaccions de diversos passos. Enzims que utilitzen cofactors orgànics. Millora de la funció enzimàtica mitjançant enginyeria de proteïnes.

6. Glicobiologia I

Estructura i nomenclatura de monosacàrids. Efectes polars i estereoelectrònics. Química i enzimologia de l'enllaç glicosídic. Mecanisme de glicosil-hidrolases i transferases amb inversió i retenció de configuració. Disacàrids i polisacàrids més importants. Homeòstasi de glucosa i diabetis. Edulcorants.

7. Glicobiologia II

Glicoproteïnes: O- i N-glicosilació de proteïnes humanes. Glicoproteïnes en fàrmacs i en processos de reconeixement cel·lular. Glicolípid: glicoesfingolípid, glicosilfosfatidilinositol. Glicosilació en el citosol. Síntesi química de oligosacàrids. Funció dels glicans en els processos de reconeixement cel·lular: lectines, adhesió cel·lular, antígens i grups sanguinis, i toxines. Anàlisi d'interaccions proteïna-glican.

8. Policètids i terpens

La reacció de Claisen en la biosíntesi de policètids. Biosíntesi d'àcids grassos. El paper biològic dels policètids humans. Policètids no humans i productes naturals. Pèptids bioactius i metabòlits secundaris. Terpens humans. Terpens no humans i productes naturals.

9. Control químic de la transducció de senyals

Transducció de senyals. Introducció als mecanismes de transducció de senyals en cèl·lules humanes. Receptors nuclears. Receptors en la superfície cel·lular i factors de transcripció. Receptors tirosina-cinasa. Receptors acoblats a proteïnes G. Receptors de canals iònics. Receptors de factors de necrosi tumoral. Receptors de petites molècules gasoses

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	51,00	100
Tutories reglades	9,00	100
Elaboració de treballs individuals	10,00	0
Estudi i treball autònom	60,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura està plantejada perquè l'estudiant siga el protagonista del seu propi aprenentatge i s'estructura de la manera següent:

- § Classes teòriques. Dues o tres classes per tema que es dedicaran a discutir amb els estudiants els aspectes més complicats o els que presenten més dificultat. Aquestes classes es complementen amb el temps d'estudi personal.
- § Classes de problemes. En aquestes classes s'aplicaran els coneixements que els estudiants hagen adquirit en les classes de teoria. Prèviament hauran d'haver estudiat els problemes que s'han de resoldre, que de vegades ho farà el professor i d'altres vegades ho faran els alumnes, bé en grup, bé de forma individual.
- § Tutories. En total, seran nou, que es repartiran al llarg del curs. Les tutories duraran una hora. El professor avaluarà l'aprenentatge dels estudiants; recollirà els treballs que haja encarregat. Les tutories serviran per a resoldre tots els dubtes que puguin sorgir en les classes i per a orientar els estudiants sobre els mètodes de treball més útils per a resoldre els problemes que se'ls puguin presentar. També s'hi proposaran problemes avançats per estimular els estudiants.

AVALUACIÓ

El professor avaluarà de forma contínua l'aprenentatge, atès l'estret contacte que mantindrà amb els alumnes al llarg del curs. Els diferents apartats que s'avaluaran són els següents:

1. Avaluació del professor (5 punts). El professor tindrà en compte diferents aspectes, entre els quals cal destacar:

- § Assistència i participació raonada i clara en les discussions que s'entaulen.
- § Progrés en l'ús de la terminologia de la química orgànica biològica.
- § Resolució de problemes i plantejament de dubtes.



§ Esperit crític.

2. Tutories (globalment, 15 punts). Per a posar la nota en aquest apartat el professor tindrà en consideració

§ L'assistència / la participació.

§ El coneixement de la matèria que s'haja explicat fins al moment.

§ La correcció dels problemes que haja assignat a cada estudiant.

3. Exàmens (80 punts). Els exàmens es faran en les dates que indique la Facultat. Al llarg del curs es podran fer exàmens sense avís per determinar la marxa de l'aprenentatge, la qualificació dels quals formarà part de l'apartat de seminaris i tutories. El nombre mínim de punts d'aquest apartat és de 40 punts per a poder aprovar l'assignatura. Els exàmens constaran de preguntes teoricopràctiques relacionades amb la matèria i de qüestions de relació. S'entén per qüestió de relació les preguntes que obliguen l'estudiant a relacionar aspectes de l'assignatura que apareguen en diferents temes. Aquestes qüestions permetran al professor avaluar tant el coneixement global de l'estudiant, com la capacitat d'expressió escrita. La duració dels exàmens serà limitat perquè l'estudiant demostre la capacitat d'esquematitzar i de resumir.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- D. Van Vranken and G. Weiss, Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology, Garland Science, 2013. 1^a Edició.
- J. Clayden, N. Greeves and W. Stuart, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2012. 2^a Edició.
- J. E. McMurry and T. P. Begley, The Organic Chemistry of Biological Pathways, Roberts & Company Publ., 2016, 2^a Edició.
- J. Mann, R. S. Davidson, J. B. Hobbs, D. V. Banthorpe and J. B. Harborne, Natural Products. Their chemistry and biological significance, Longman Scientific and Technical, 1994, 1^a Edició.
- P. M. Dewick, Essentials of Organic Chemistry, Ed. Wiley, 2006, 1^a Edició.

Complementàries

- A. Varki, R. D. Cummings, J.D. Esko et al., editors, Essentials of Glycobiology, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2022, Edició 4^a
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK579918/>



- R. Cooper and G. Nicola, Natural Products Chemistry. Sources, Separations, and Structures, CRC Press, 2015, 1ª Edición.
- J. A. Marco, Química de los Productos Naturales, Editorial Síntesis, 2006, 1ª Edición.
- RCSB Protein Data Bank: biological macromolecular structures enabling breakthroughs in research and education, 2022, Helen M. Berman, et al., Nucleic Acids Research 2000, 28, 235
- KEGG: Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes, M. Kanehisa, Post-genome Informatics, Oxford University Press, 2000
<https://www.kegg.jp/kegg/>